

## TITLE OF THE INVENTION

### FIXING DEVICE AND IMAGE FORMING APPARATUS

## BACKGROUND OF THE INVENTION

### 1. Field of the Invention

本発明は、電子写真プロセスなどにより用紙に転写されたトナー像を用紙へ定着させる定着装置及び画像形成装置に関する。

### 2. Description of the Related Art

近年では、ヒートローラ内に複数のヒータランプを配置した定着装置が多くなってきている。このような複数のヒータランプが内蔵されたヒートローラを有する定着装置では、各ヒータランプの異常点灯による不具合を防止するため、それぞれのヒータランプに対応してサーモスタットを設置している。

また、従来の定着装置では、ヒートローラ表面の所定の設置位置に応じて異なる動作温度の複数種類のサーモスタットを用いる場合がある。このような定着装置では、各サーモスタットを正確に識別して所定の配置位置に設置しなければならない。例えば、同一形状で、動作温度が異なる複数のサーモスタットを設置する場合、各サーモスタットが同一形状であるため、誤った位置に取り付けてしまう可能性が生じてしまう。このような問題を解決するため、従来は、それぞれのサーモスタットを正確に識別するためのマーキングなどの処理を施した各サーモスタットを所定の位置に設置するようにしている。しかしながら、上記のような定着装置では、各サーモスタットにマーキングなどの処理を施すために、各サーモスタットの取り付けにおける作業工程が多くなり、定着装置のコストが高くなってしまいうという問題点がある。

## BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、ヒートローラに内蔵された複数のヒータランプに対する異常点灯時の保護用としての複数のサーモスタットを共通化して安価な定着装置を提供するとともに、サーモスタットの取り付けにおける作業を容易、かつ、確実にすることができる定着装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

この発明の定着装置は、トナーを用紙に定着させるために使用される略円筒形状のヒートローラと、前記ヒートローラの内部において、前記ヒートローラの長手方向におけるセンター領域で、かつ、前記ヒートローラの直径方向における中心位置よりも上の位置に配置されるセンターヒータと、前記ヒートローラの内部において、前記ヒートローラの長手

方向におけるサイド領域で、かつ、前記ヒートローラの直径方向における中心位置よりも下の位置に配置される１対のサイドヒータと、前記ヒートローラの長手方向において前記センターヒータに対応する位置で、かつ、前記ヒートローラの直径方向において前記センターヒータと前記サイドヒータとの距離が同一距離になるヒートローラ表面に設置され、その設置位置における前記ヒートローラの表面温度が所定の動作温度に達した際に前記センターヒータと前記サイドヒータへの電源供給を遮断する第１の電源遮断部と、前記ヒートローラの長手方向において何れかのサイドヒータに対応する位置で、かつ、前記ヒートローラの直径方向において前記センターヒータと前記サイドヒータとの距離が同一距離になるヒートローラ表面に設置され、その設置位置における前記ヒートローラの表面温度が前記第１のサーモスタットと同じ動作温度に達した際に前記センターヒータと前記サイドヒータへの電源供給を遮断する第２の電源遮断部とを有する。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

図１は、本発明の一実施例に係る定着装置の構造を概略的に示す図。

図２は、定着装置におけるヒートローラ周辺の構成を示す断面図。

図３は、定着装置の制御機構の構成を示す図。

図４は、電源投入時における過昇温を防止する制御を示すフローチャート。

図５は、待機時及び印刷時における過昇温を防止する制御を示すフローチャート。

図６は、電源投入時における温度制御のシーケンスを示す図。

図７は、温度制御のシーケンスを示す図。

図 8 は、ヒートローラ上の温度特性を示す図。

図 9 は、図 8 の温度特性を測定するための構成例を示す図。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図 1 は、この発明の実施例に係る定着装置 1 の要部の構成を概略的に説明するための断面図である。

この定着装置 1 は、電子写真方式により画像形成が行われる周知のデジタル複合機等の画像形成装置に用いられるものである。

図 1 に示すように、定着装置 1 において、被加熱体としてのヒートローラ 10 内部には、ヒートローラ 10 を加熱するためのセンター用のヒータランプ（以下、センターヒータと称する）11 とサイド用のヒータランプ（以下、サイドヒータと称する）12 とが設けられている。

例えば、上記センターヒータ 11 は、600W のヒータフィラメントを有するヒータランプで構成され、上記サイドヒータ 12 は、それぞれ 300W のヒータフィラメントを有するヒータランプで構成される。上記センターヒータ 11 及び上記サイドヒータ 12 に用いられる各フィラメントの長さは同じである。

上記センターヒータ 11 は、主としてヒートローラ 10 の長手方向における中央部分（以下、センター部分と称する）を加熱する配熱特性を有している。上記サイドヒータ 12 は、主としてヒートローラ 10 の長手方向における両端部分（以下サイド部と称する）を熱する配熱特性を有する。また、上記センターヒータ 11 及び上記サイドヒータ 12 の配熱特性は、上記ヒートローラ 10 の表面においてフラットになるように設計されている。

なお、以下に説明では、ヒートローラ 10 の長手方向における中央部分（センターヒータ 11 に対応する領域）をセンター領域と称し、ヒートローラ 10 の長手方向における両端部分（各サイドヒータ 12 に対応する領域）をサイド領域と称するものとする。

上記定着装置 1 では、上記センターヒータ 11 の電力量と上記サイドヒータ 12 の電力量の合計は、当該定着装置 1 が用いられるデジタル複合機に電源を投入したときに、供給可能な電力量と略等しくなるように設定されている。また、上記センターヒータ 11 の電力量と上記サイドヒータ 12 の電力量は、等しくなるように設定されている。

図中に示す最大通紙幅 W は、上記ヒートローラ 10 の長手方向におけるセンター位置を基準に所定の幅（最大サイズの用紙幅）となるように設定されている。つまり、上記最大

通紙幅Wは、ヒートローラ10により、用紙に転写されたトナー像を定着させることができる幅を示している。上記最大通紙幅Wは、ヒートローラ10の長手方向における長さよりも幅が短く設定される。このため、上記ヒートローラ10における最大通紙幅Wの外側は、非通紙部が形成される。

また、上記ヒートローラ10の長手方向におけるセンター領域には、上記センターヒータ11により加熱される上記ヒートローラ10の表面温度を検出する第1の温度検出手段としてのサーミスタ（以下、センターサーミスタと称する）13が設置されている。また、上記ヒートローラ10の長手方向におけるサイド領域には、上記サイドヒータ12により加熱される上記ヒートローラ10の表面温度を検出する第2の温度検出手段としてのサーミスタ（以下、サイドサーミスタと称する）14が設置されている。さらに、上記ヒートローラ10の長手方向における非通紙部には、非通紙部の温度を検出する第3の温度検出手段としてのサーミスタ（以下、エッジサーミスタと称する）15が設置されている。

上記センター領域のセンター位置（ヒートローラ10の長手方向におけるセンター位置）には、第1の電源遮断部としてのセンター用のサーモスタット16が配置されている。また、上記サイド領域のセンター位置には、第2の電源遮断部としてのサイド用のサーモスタット17が配置されている。これらのサーモスタット16、17は、過昇温（所定の装置保護用の温度）に達した際に上記センターヒータ11及び上記サイドヒータ12への通電を遮断して定着装置1を保護するために設けられている。

また、図2は、上記ヒートローラ10の周辺の構成を示す断面図である。

図2に示すように、上記ヒートローラ10とプレスローラ18とは、図2中の矢印方向にトナーが転写されている用紙Pを搬送して定着処理を施す。上記用紙Pには、上記ヒートローラ10からの熱と上記ヒートローラ10及び上記プレスローラ18間の圧力とが加えられる。これにより、上記用紙Pにはトナーが定着される。

また、上記ヒートローラ10内には、センターヒータ11とサイドヒータ12とが内蔵されている。上記センターヒータ11は、上記ヒートローラ10の直径方向における中心位置よりも上（第1の方向）側に設置されている。また、上記サイドヒータ12は、上記ヒートローラ10の直径方向における中心位置よりも下（第2の方向）側に設置されている。

さらに、上記サーモスタット16、17は、図2に示すように、ヒートローラ10の直径方向において、上記センターヒータ11及びサイドヒータ12に対する距離が同じ距離

になるように配置されている。

すなわち、上記サーモスタット16は、ヒートローラ10の長手方向におけるセンター領域（センターヒータ11のセンター位置）で、かつ、ヒートローラ10の直径方向において上記センターヒータ11と上記サイドヒータ12との距離が同じ距離になる上記ヒートローラ10の表面に設置される。また、上記サーモスタット17は、ヒートローラ10の長手方向におけるサイド領域（サイドヒータ12のセンター位置）で、かつ、ヒートローラ10の直径方向において上記センターヒータ11とサイドヒータ12との距離が同じ距離になる上記ヒートローラ10の表面に設置される。

上記サーモスタット16及び17は、センターヒータ11及びサイドヒータ12の点灯異常などによってヒートローラ10が異常に加熱されている場合に、センターヒータ11及びサイドヒータ12への電源供給を強制的に遮断する安全装置である。

このため、上記サーモスタット16及び17は、ヒートローラ10に対して最適な位置に設置される必要がある。上述したように、上記センターヒータ11は上記ヒートローラ10の直径方向における中心位置よりも上側に設置されている。すなわち、センターヒータ11はヒートローラ10の上側に近く設置されている。サイドヒータ12は上記ヒートローラ10内において上記ヒートローラ10の直径方向における中心位置よりも下側に設置されている。すなわち、サイドヒータ12はヒートローラ10の下側に近く設置されている。このため、センターヒータ11の点灯異常が起きたときはヒートローラ10の上側が下側よりも先に異常温度に達しやすい。また、サイドヒータ12の点灯異常が起きたときはヒートローラ10の下側が上側よりも先に異常温度に達しやすい。

このため、サーモスタット16、17は、図2に示すように、ヒートローラ10の直径方向において、上記センターヒータ11及びサイドヒータ12に対する距離が同じ距離になるように配置されている。

次に、上記定着装置1の制御系統の構成例について説明する。

図3は、上記定着装置1のヒータランプ（センターヒータ11及びサイドヒータ12）に対する制御系統の構成例を示す図である。

図3に示すように、上記センターサーミスタ13および上記サイドサーミスタ14の出力は、制御部21、基準温度R2比較回路22および基準温度R5比較回路23に入力される。また、上記エッジサーミスタ15の出力は、制御部21、基準温度R3比較回路24および基準温度R5比較回路23に入力される。

上記制御部21は、A/D部21a、CPU（図示しない）、ROM（図示しない）、記憶部（図示しない）、及び時計部（図示しない）などにより構成されている。上記制御部21は、例えば、当該定着装置1を用いたデジタル複合機を総括的に制御するものである。上記CPUは、上記ROMに記憶された制御プログラムや上記記憶部に記憶された各種設定等に基づいて各種処理を実行する。上記時計部は、時刻情報を生成する。上記CPUは、上記時計部により時間を計時する。また、上記ROMには、基準温度（定着制御温度）R1と基準温度（第1の保護制御温度）R4と、上記CPUが実行する各種制御プログラムなどが記憶されている。上記記憶部には、後述する各設定時間等が記憶されている。上記A/D部21aは、センタサーミスタ13、サイドサーミスタ14およびエッジサーミスタ15で検出された温度を示すアナログ信号をデジタル信号に変換する。

また、上述の制御プログラムには、A/D部21aによりデジタル信号に変換されたセンタサーミスタ13、サイドサーミスタ14およびエッジサーミスタ15で検出された温度と基準温度R1および基準温度R4とを比較する制御プログラムが含まれている。

例えば、上記制御プログラムに基づいて、上記制御部21のCPUは、各サーミスタ13、14、15で検出された温度と基準温度R1とを比較する。この比較により各サーミスタ13、14、15の検出温度が全て基準温度R1の範囲内であれば、上記CPUは、出力信号「1」をANDゲート29に出力する。また、各サーミスタ13、14、15の検出温度のうち1つでも基準温度R1の範囲外のものがあれば、上記CPUは、出力信号「0」をANDゲート29に出力する。

また、上記制御プログラムに基づいて、上記制御部21のCPUは、各サーミスタ13、14、15で検出された温度と基準温度R4とを比較する。各サーミスタ13、14、15の検出温度が全て基準温度R4の範囲内であれば、上記制御部21のCPUは、出力信号「1」をORゲート26に出力する。各サーミスタ13、14、15の検出温度うち1つでも基準温度R4の範囲外のものがあれば、上記制御部21のCPUは、出力信号「0」をORゲート26に出力する。

基準温度R2比較回路22では、センタサーミスタ13およびサイドサーミスタ14から出力された信号と基準温度（定着制御温度）R2とを比較する。この比較によりセンタサーミスタ13およびサイドサーミスタ14から出力された信号が基準温度R2の範囲内である場合、上記基準温度R2比較回路22は、出力信号「1」をANDゲート29に出力する。また、上記比較によりセンタサーミスタ13およびサイドサーミスタ14

から出力された信号が基準温度R 2の範囲外である場合、上記基準温度R 2比較回路は、出力信号「0」をANDゲート2 9に出力する。

基準温度R 3比較回路2 4では、エッジサーミスタ1 5から出力された信号と基準温度R 3とを比較する。この比較によりエッジサーミスタ1 5から出力された信号が基準温度R 3の範囲内である場合、上記基準温度R 3比較回路2 4は、出力信号「1」をANDゲート2 9に出力する。上記比較によりエッジサーミスタ1 5から出力された信号が基準温度R 3の範囲外である場合、上記基準温度R 3比較回路2 4は、出力信号「0」をANDゲート2 9に出力する。

ANDゲート2 9では、制御部2 1からの出力、基準温度R 2比較回路2 2および基準温度R 3比較回路2 4からの出力でAND演算を行う。例えば、センターサーミスタ1 3、サイドサーミスタ1 4の検出温度が基準温度R 1、R 2の範囲内で、かつ、エッジサーミスタ1 5で検出される温度が基準温度R 3内の場合、上記ANDゲート2 9は、出力信号「1」を電源3 0へ出力する。

電源3 0は、センターヒータ1 1、サイドヒータ1 2に電源を供給するものである。上記電源3 0は、内部にSSR（ソリッド・ステート・リレー）3 0 aが設けられている。例えば、ANDゲート2 9から「1」が入力されると、上記電源3 0は、センターヒータ1 1およびサイドヒータ1 2に電源を供給するようになっている。

また、基準温度R 5比較回路2 3は、センターサーミスタ1 3、サイドサーミスタ1 4およびエッジサーミスタ1 5から出力された温度を示す各信号（センターサーミスタ1 3、サイドサーミスタ1 4およびエッジサーミスタ1 5が検出した温度）と基準温度（第2の保護制御温度）R 5とを比較する。この比較結果は、各サーミスタ1 3、1 4、1 5に対応する3つの出力信号としてそれぞれORゲート2 5に出力される。

例えば、上記比較によりセンターサーミスタ1 3（サイドサーミスタ1 4、エッジサーミスタ1 5）が検出した温度が基準温度R 5の範囲を超えている場合、上記基準温度R 5比較回路2 3は、対応する出力信号を「1」としてORゲート2 5に出力する。上記比較によりセンターサーミスタ1 3（サイドサーミスタ1 4、エッジサーミスタ1 5）が検出した温度が基準温度R 5の範囲内であれば、上記基準温度R 5比較回路2 3は、対応する出力信号を「0」としてORゲート2 5に出力する。

ORゲート2 5は、上記基準温度R 5比較回路2 3から出力される3つの信号に対してOR演算を行う。上記ORゲート2 5は、その結果をORゲート2 6へ出力する。ORゲ

ート26では、制御部21からの出力と基準温度R5比較回路23からの出力とのOR演算を行う。制御部21からの出力と基準温度R5比較回路23からの出力とのいずれか一方の出力が「1」であれば、上記ORゲート26は、出力信号「1」をリセット回路27に出力する。

上記リセット回路27は、本体電源SW28のONにより供給される電源をOFFする回路である。上記リセット回路27は、上記ORゲート26から「1」が出力されると、デジタル複合機の電源をOFFにリセットする。

次に、上記のように構成される定着装置1の制御系統の動作について説明する。

図4は、定着装置1が用いられているデジタル複合機の電源が投入された時（ウォームアップ時）の過昇温を防止する制御動作を説明するためのフローチャートである。

すなわち、図4に示すように、本体電源スイッチ（SW）28のON（ステップST11）の後、センタサーミスタ13及びサイドサーミスタ14の検出温度が制御部21内の基準温度R1の範囲内（ステップST12でYES）、かつ、センタサーミスタ13及びサイドサーミスタ14の検出温度が基準温度R2の範囲内（ステップST13でYES）、かつ、エッジサーミスタ15の検出温度が基準温度R3の範囲内（ステップST14でYES）の全ての条件を満たした場合、センタヒータ11およびサイドヒータ12は、点灯が可能となる（ステップST15）。

また、センタサーミスタ13及びサイドサーミスタ14の検出温度が基準温度R1である場合（ステップST12でNO）、あるいは、センタサーミスタ13及びサイドサーミスタ14の検出温度が基準温度R2の範囲外である場合（ステップST13でNO）、あるいは、エッジサーミスタ15の検出温度が基準温度R3の範囲外である場合（ステップST14でYES）、センタヒータ11およびサイドヒータ12は、点灯が不可となる（ステップST16）。

また、図5は、上記定着装置1のヒータランプの点灯制御中（上記定着装置1が用いられているデジタル複合機の待機状態及び印刷状態）における過昇温を防止するための制御動作を説明するためのフローチャートである。すなわち、図5では、上記サーミスタ13、14、15が検出した温度に基づいて装置を保護するための制御動作を説明するためのフローチャートである。

すなわち、図5に示すように、エッジサーミスタ15の検出温度が制御部21内の基準温度R4を超えた場合（ステップST21でNO）、あるいは、センタサーミスタ13、



サイドサーミスタ 14 およびエッジサーミスタ 15 のいずれかのサーミスタの検出温度が基準温度 R5 を超えた場合（ステップ S T 22 で NO）、上記 OR ゲート 26 には、OR ゲート 25 あるいは制御部 21 からの出力信号「1」が入力される。この場合、上記 OR ゲート 26 は、出力信号「1」をリセット回路 27 へ出力する。これにより、上記リセット回路 27 は駆動し（ステップ S T 23）、デジタル複合機の電源を OFF とする（ステップ S T 24）。

次に、上記のような過昇温に対する保護の制御を有する定着装置 1 において制御部 21 が実行する制御を図 6 および図 7 を参照して説明する。

ここでは、上記制御部 21 がセンターヒータ 11、サイドヒータ 12 を所定の温度に制御する動作について説明する。

上記制御部 21 は、電源 30 内の SSR 30a を制御する機能を有している。つまり、上記制御部 21 は、上記電源 30 を制御することにより、センターヒータ 11、サイドヒータ 12 の点灯／消灯を制御し、加熱および停止を行えるように構成されている。

上記制御部 21 内の記憶部には、ヒートローラ 10 を定着可能とするための制御温度が記憶されている。さらに、上記制御部 21 内の記憶部には、上記制御温度に対する上限のマージンと下限のマージンとして制御温度範囲が設定されている。例えば、上記制御温度範囲は、制御温度の +2℃ をランプ OFF 温度とし、制御温度の -2℃ をランプ ON 温度とするように設定される。

図 6 は、上記定着装置 1 が用いられるデジタル複写機のウォームアップ時における温度制御のシーケンスを説明するための図である。

まず、オペレータにより本体電源 SW 28 が ON されると、上記制御部 21 は、図 6 に示すように、デジタル複合機のウォームアップを開始する。このウォームアップ時において、上記制御部 21 は、上記センターヒータ 11 の加熱を開始する。さらに、センターヒータ 11 の加熱を開始した時点からランプ点灯遅延時間 T1 経過後に、上記制御部 21 は、サイドヒータ 12 の加熱を開始する制御を行う。このランプ点灯遅延時間 T1 は制御部 21 の記憶部に予め設定されているものである。

そして、センターサーミスタ 13 およびサイドサーミスタ 14 で検出する検出温度が制御温度範囲を超えると、上記制御部 21 は、センターヒータ 11、サイドヒータ 12 の加熱をそれぞれ停止する。このようなウォームアップが終了すると、デジタル複写機は、印刷可能状態となる。

この印刷可能な状態において、上記制御部 21 は、各サーミスタ 13, 14, 15 の検出結果と、制御温度範囲とを比較し、結果に応じて電源 30 内の SSR 30a にランプ ON 信号を出力する。また、センターヒータ 11 およびサイドヒータ 12 のどちらか一方のヒータが点灯して加熱を行っている場合、上記制御部 21 は、他方のヒータは加熱開始を待機させ、ヒートローラ 10 の表面温度を制御温度範囲に維持する制御を行う。

上記制御部 21 は、ヒートローラ 10 の表面温度を制御温度範囲に維持するために次のような制御を行う。

上記制御部 21 は、センターサーミスタ 13 により検出される温度がランプ ON 温度以下となるとセンターヒータ 11 加熱を開始する。この加熱を開始すると、上記制御部 21 は、記憶部に記憶されたセンターヒータ 11 の加熱を継続する第 1 の時間である最大 ON 時間 T2（第 1 の時間設定手段）を計時する。上記センターサーミスタ 13 の検出温度がランプ OFF 温度を超えた場合、又は、最大 ON 時間を経過した場合、上記制御部 21 は、センターヒータ 11 の加熱を停止する。この加熱を停止すると、上記制御部 21 は、センターヒータ 11 の加熱の開始を停止するための記憶部に記憶された最小 OFF 時間 T3 を計時する。

また、制御部 21 は、サイドサーミスタ 14 により検出される温度がランプ ON 温度以下となるとサイドヒータ 12 の加熱を開始する。この加熱を開始すると、上記制御部 21 は、記憶部に記憶されたサイドヒータ 12 の加熱を継続する第 2 の時間である最大 ON 時間 T4 を計時する。サイドサーミスタ 14 の検出温度がランプ OFF 温度を超えた場合、又は、最大 ON 時間を経過した場合、上記制御部 21 は、サイドヒータ 12 の加熱を停止する。この加熱を停止すると、上記制御部 21 は、サイドヒータ 12 の加熱の開始を停止するための記憶部に記憶された最小 OFF 時間 T5 を計時する。

このように、センターヒータ 11 およびサイドヒータ 12 の加熱を停止した後に、最小 OFF 時間 T3、T5 をそれぞれ設けるのは、センターヒータ 11 またはサイドヒータ 12 のどちらか一方のヒータランプばかりが加熱を行うのを防止するためである。

また、上述のようにセンターヒータ 11 およびサイドヒータ 12 の加熱制御を行うことにより、センターヒータ 11 およびサイドヒータ 12 が同時に加熱を行うことはない。しかしながら、センターヒータ 11 とサイドヒータ 12 が同時に加熱を停止する場合は生じる。例えば、一方のヒータランプの加熱によりランプ OFF 温度に達した後、そのヒータランプがランプ ON 温度となる前に、他方のヒータランプが加熱を開始しランプ OFF 温

度に達した場合である。したがって、上記制御部 21 は、加熱する必要のない場合、センターヒータ 11 およびサイドヒータ 12 の加熱をともに行わないようになっている。

図 7 は、上記定着装置 1 が用いられるデジタル複写機における温度制御のシーケンスを説明するための図である。

図 7 に示すように、制御部 21 は、サイドヒータ 12 の加熱中にセンターヒータ 11 の加熱開始の要求があってもサイドヒータ 12 の加熱が停止するまでは、センターヒータ 11 の加熱の開始を同図中ランプ ON 待ち時間で示す時間だけ待機させる。そして、上記制御部 21 は、サイドヒータ 12 の加熱が停止されてからセンターヒータ 11 の加熱を開始する。このランプ ON 待ち時間は、サイドヒータ 12 の加熱開始の直後にセンターヒータ 11 の加熱開始要求があった場合に最大となる。この場合、最大 ON 時間  $T_4$  となる。

なお、センターヒータ 11 の加熱中にサイドヒータ 12 の加熱開始の要求がある場合も同様に、センターヒータ 11 の加熱が停止するまではサイドヒータ 12 の加熱の開始を待機させる。したがって、この場合のランプ ON 待ち時間は、最大で最大 ON 時間  $T_2$  となる。

なお、上述の、ランプ点灯遅延時間  $T_1$ 、最大 ON 時間  $T_2$ 、 $T_4$ 、最小 OFF 時間  $T_3$ 、 $T_5$  は制御部 21 の記憶部内に記憶されているものである。これらの値は、オペレータがデジタル複合機の操作部等を操作することによりソフト的に任意に設定可能な値である。

また、最大 ON 時間  $T_2$ 、 $T_4$  は、1 度の加熱から停止するまでの間にセンターヒータ 11、サイドヒータ 12 をランプ ON 温度からランプ OFF 温度までヒートローラ 10 の表面温度を上昇させることができる時間以上に設定されるとともに、センターヒータ 11、サイドヒータ 12 の電力量、制御温度に対するランプ ON 温度、ランプ OFF 温度に応じた適正な時間に設定される。

すなわち、本定着装置 1 では、一方のヒータランプが加熱中は他方のヒータランプの加熱開始を待機させる。このため、最大ランプ ON 時間  $T_2$ 、 $T_4$  が長すぎる場合、待機しているヒータランプが加熱する部分に対応するヒートローラ 10 の表面温度の大幅な温度低下が生じることになり定着性に影響を及ぼす可能性がある。逆に、最大ランプ ON 時間  $T_2$ 、 $T_4$  が短すぎる場合、ヒートローラ 10 が制御温度範囲に到達しないばかりか、ON/OFF の切換え回数が増えるため、フリッカー規格にも不利になることを考慮して適正な時間を設定する必要がある。

上記のように、本定着装置 1 では、ウォームアップ時において、2 本のヒータランプのうち一方のヒータランプの加熱を開始し、所定時間経過後に他方のヒータランプの加熱を開始する。また、待機時および印刷時において、2 本のヒータランプを同時に加熱制御することがなく、加熱する必要のない場合には2本のヒータランプの加熱をともに行わないようになっている。

これにより、定着装置 1 では、電源投入時、待機時、印刷時における突入電流を防止するとともに、電源投入時から印刷可能温度となるまでの時間を短縮し、待機時および印刷時における消費電力を低減できる。

また、本定着装置 1 では、センターヒータ 1 1 の電力量とサイドヒータ 1 2 の電力量の合計がウォームアップ時に供給可能な電力量と略等しく設定している。これにより、本定着装置では、ウォームアップ時に供給可能な電力を略全てヒートローラ 1 0 の加熱に使用でき、ウォームアップ時間を短縮できる。この結果として、上記のような制御を行う定着装置では、ヒートローラ 1 0 の表層を薄肉化してウォームアップ時間の短縮を図る必要がなく、非通紙部の温度上昇を防止することができる。

また、本定着装置 1 では、センターヒータ 1 1 及びサイドヒータ 1 2 の制御を基準温度 R 1、R 2、R 3 に基づいて行うとともに、当該定着装置 1 の保護制御を基準温度 R 4、R 5 に基づいて行うようにしている。

さらに、上記基準温度 R 1 に基づくセンターヒータ 1 1 及びサイドヒータ 1 2 の制御は、制御部 2 1 によりソフトウェア的に行われ、上記基準温度 R 2、R 3 に基づくセンターヒータ 1 1 及びサイドヒータ 1 2 の制御は、上記比較回路等を用いてハードウェア的に行われる。これにより、センターヒータ 1 1 及びサイドヒータ 1 2 の制御をハードウェアによる構成とソフトウェアによる構成との両方で行うことができる。

また、定着装置 1 の保護に関しては、上記基準温度 R 4 に基づいて制御部 2 1 によりソフトウェア的に行われるとともに、上記基準温度 R 5 に基づいて上記比較回路等によりハードウェア的に行われる。これにより、サーミスタが検出する温度に基づく定着装置 1 の保護をハードウェアによる構成とソフトウェアによる構成との両方で行うことができ、安全性の強化を図ることができる。

次に、上記のような構造及び制御機構を有する定着装置 1 におけるサーモスタット 1 6、1 7 の取り付け位置について詳細に説明する。

上記のような制御機構を有する定着装置 1 であっても、センターヒータ 1 1 及びサイド

ヒータ 12 の異常点灯に対応するため、サーミスタの検出温度に基づく装置保護とは、別に、サーモスタット 16、17 による装置保護が必要である。また、上記サーモスタット 16、17 は、それぞれセンターヒータ 11 及びサイドヒータ 12 に対応して設置する必要がある。

以下、上記のような構造及び制御機構を有する定着装置におけるヒートローラ 10 の温度分布について説明する。

図 8 は、上記のような構造を有する定着装置 1 におけるヒートローラ 10 のセンター領域における上側の温度と下側の温度、及び、サイド領域における上側の温度と下側の温度の特性を示す図である。図 8 は、実験的に、上記センターヒータ 11 及び上記サイドヒータ 12 を同時にオンし、ヒートローラ 10 の表面上の温度分布を計測した結果を示すものである。

また、図 9 は、図 8 に示すような温度特性を検出するための構成例を示すものである。なお、図 9 では、上記ヒートローラ 10 の直径方向における上側の温度を検出する熱伝対 31、32 と下側の温度を検出するサーミスタ 33、34 とを示している。また、上記熱伝対 31 及びサーミスタ 33 は、上記ヒートローラ 10 の長手方向におけるセンター位置に配置されているものとし、上記熱伝対 32 及びサーミスタ 34 は、上記ヒートローラ 10 の長手方向における端部（サイドヒータに対応する位置のセンター）に配置されているものとする。

まず、上記ヒートローラ 10 の長手方向におけるセンター領域では、次のような関係がある。図 8 に示すように、ヒートローラ 10 の長手方向におけるセンター領域において、ヒートローラ 10 の直径方向における上の位置と下の位置との温度差は約 20℃ もある。また、ヒートローラ 10 の長手方向におけるサイド領域において、ヒートローラ 10 の直径方向における上の位置と下の位置との温度差はほとんどない。

上記ヒートローラ 10 の直径方向における上の位置では、センター領域の温度の方がサイド領域の温度よりも高い。即ち、図 8 に示すように、上記熱伝対 31、32 による測定では、センター領域における上の位置の温度の方がサイド領域における上の位置の温度よりも高くなっている。また、上記ヒートローラ 10 の直径方向における下の位置では、サイド領域の温度の方がセンター領域の温度よりも高い。即ち、図 8 に示すように、上記サーミスタ 33、34 による換算温度では、サイド領域における下の位置の温度の方がセンター領域における下の位置の温度よりも高くなっている。

上述した図8に示すような温度特性からサーモスタット16、17の設置位置に関して以下のような事が言える。

まず、ヒートローラ10の直径方向に関しては、サーモスタット16及びサーモスタット17の設置位置は、図2に示すような位置が理想と言える。

仮に、センター用のサーモスタット16を直径方向で上の位置、サイド用のサーモスタット17を直径方向で下の位置に配置すると、センター上の位置の方がサイド下の位置温度よりも高くなってしまう。また、サイドとセンターの位置関係では、上述のように、上下で関係が逆転している。このため、センター用のサーモスタット16及びサイド用のサーモスタット17の設置位置としては、それぞれセンターヒータ11との距離とサイドヒータ12との距離が同一距離になる位置、即ち、図2に示すような位置が理想と言える。

さらに、ヒートローラ10の長手方向に関しては、図1に示すような位置が理想と言える。すなわち、ヒートローラ10の長手方向において、センターヒータ11とサイドヒータ12とはヒートローラ10表面で配熱特性がフラットになるように設計されている。このため、各ヒータランプのセンター（センターヒータ11のセンターとサイドヒータ12のセンター）がサーモスタット16及び17の設置位置として理想である。

上記のように、ヒートローラ10内にセンターヒータ11とサイドヒータ12とが配置される定着装置1において、ヒートローラ10内のセンターヒータに対応するセンター用のサーモスタット16とヒートローラ10内のサイドヒータに対応する及びサイド用のサーモスタット17とは、共に、ヒートローラ10の直径方向においてセンターヒータ11とサイドヒータ12との距離とが同じ距離となるように設置される。

これにより、本定着装置では、センター用のサーモスタットとサイド用のサーモスタットとの動作温度を同一のものをを用いることができ、センター用のサーモスタット及びサイド用のサーモスタットとして用いる部品を共通化することができる。この結果として、安価な定着装置を提供でき、サーモスタットの取り付けに対するミスが発生しないようにすることができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope

of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 定着装置であって、

トナーを用紙に定着させるために使用される略円筒形状のヒートローラと、

前記ヒートローラの内部において、前記ヒートローラの長手方向におけるセンター領域で、かつ、前記ヒートローラの直径方向における中心位置から第1の方向にずれた位置に配置されるセンターヒータと、

前記ヒートローラの内部において、前記ヒートローラの長手方向におけるサイド領域で、かつ、前記ヒートローラの直径方向における中心位置から第2の方向にずれた位置に配置されるサイドヒータと、

前記ヒートローラの長手方向において前記センターヒータに対応する位置で、かつ、前記ヒートローラの直径方向において前記センターヒータと前記サイドヒータとの距離が同一距離になるヒートローラ表面に設置され、その設置位置における前記ヒートローラの表面温度が所定の動作温度に達した際に前記センターヒータと前記サイドヒータへの電源供給を遮断する第1の電源遮断部と、

前記ヒートローラの長手方向において何れかのサイドヒータに対応する位置で、かつ、前記ヒートローラの直径方向において前記センターヒータと前記サイドヒータとの距離が同一距離になるヒートローラ表面に設置され、その設置位置における前記ヒートローラの表面温度が前記第1のサーモスタットと同じ動作温度に達した際に前記センターヒータと前記サイドヒータへの電源供給を遮断する第2の電源遮断部と、を有する。

2. 前記クレーム1に記載の定着装置であって、

前記第1の電源遮断部と前記第2の電源遮断部とは、同一の動作特性を有するサーモスタットで構成される。

3. 前記クレーム1に記載の定着装置であって、

さらに、前記ヒートローラの長手方向におけるセンター領域の前記ヒートローラの表面温度を検出する第1のサーミスタと、前記ヒートローラの長手方向におけるサイド領域の前記ヒートローラの表面温度を検出する第2のサーミスタと、前記第1のサーミスタにより検出される前記ヒートローラの長手方向におけるセンター領域の表面温度と前記第2のサーミスタにより検出される前記ヒートローラの長手方向におけるサイド領域の表面温度とをそれぞれ定着制御温度に維持するように前記センターヒータ及び前記サイドヒータへの電源供給を制御する制御部と、を有し、



前記第 1 の電源遮断部及び前記第 2 の電源遮断部は、動作温度が所定の装置保護用の温度である。

4. 前記クレーム 3 に記載の定着装置であって、

前記第 1 の電源遮断部と前記第 2 の電源遮断部とは、同一の動作特性を有するサーモスタットで構成される。

5. 前記クレーム 3 に記載の定着装置であって、

さらに、前記第 1 のサーミスタあるいは前記第 2 のサーミスタが検出する温度と、前記定着制御温度よりも高く前記第 1 のサーミスタ及び前記第 2 のサーミスタによる装置保護用の温度よりも低い第 1 の保護制御温度とを比較する比較回路と、

この比較回路が出力した前記第 1 のサーミスタあるいは前記第 2 のサーミスタが検出した温度が前記第 1 の保護制御温度以上であることを示す信号に基づいて、当該定着装置の電源をオフするリセット回路と、を有し、

前記制御部は、さらに、前記第 1 のサーミスタあるいは前記第 2 のサーミスタが検出した温度と、前記制御温度よりも高く前記第 1 のサーミスタ及び前記第 2 のサーミスタによる前記装置保護用の温度よりも低い第 2 の保護制御温度とを比較し、前記第 1 のサーミスタあるいは前記第 2 のサーミスタが検出した温度が前記第 2 の保護制御温度以上である場合、前記リセット回路により当該定着装置の電源をオフする制御を行う。

6. 前記クレーム 5 に記載の定着装置であって、

前記第 1 の電源遮断部と前記第 2 の電源遮断部とは、同一の動作特性を有するサーモスタットで構成される。

7. 用紙に画像を形成する画像形成装置であって、

用紙上のトナー像を形成するトナー像形成部と、

このトナー像形成部により用紙上に形成されたトナー像を用紙に定着させるために使用される略円筒形状のヒートローラと、

前記ヒートローラの内部において、前記ヒートローラの長手方向におけるセンター領域で、かつ、前記ヒートローラの直径方向における中心位置から第 1 の方向にずれた位置に配置されるセンターヒータと、

前記ヒートローラの内部において、前記ヒートローラの長手方向におけるサイド領域で、かつ、前記ヒートローラの直径方向における中心位置から第 2 の方向にずれた位置に配置されるサイドヒータと、

前記ヒートローラの長手方向において前記センターヒータに対応する位置で、かつ、前記ヒートローラの直径方向において前記センターヒータと前記サイドヒータとの距離が同一距離になるヒートローラ表面に設置され、その設置位置における前記ヒートローラの表面温度が所定の動作温度に達した際に前記センターヒータと前記サイドヒータへの電源供給を遮断する第1の電源遮断部と、

前記ヒートローラの長手方向において何れかのサイドヒータに対応する位置で、かつ、前記ヒートローラの直径方向において前記センターヒータと前記サイドヒータとの距離が同一距離になるヒートローラ表面に設置され、その設置位置における前記ヒートローラの表面温度が前記第1のサーモスタットと同じ動作温度に達した際に前記センターヒータと前記サイドヒータへの電源供給を遮断する第2の電源遮断部と、を有する。

#### ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

ヒートローラ１０内のセンターヒータに対応するセンター用のサーモスタット１６とヒートローラ１０内のサイドヒータに対応する及びサイド用のサーモスタット１７とは、それぞれ、ヒートローラ１０の直径方向においてセンターヒータ１１とサイドヒータ１２との距離とが同じ距離となるように設置される。